

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВОЛОКОН ТУГОПЛАВКИХ СОЕДИНЕНИЙ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВЫСОКОЭФЕКТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО И КОНСТРУКЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Боримский А. И.

Институт сверхтвердых материалов им. В. Н. Бакуля НАН Украины, ул. Автозаводская, 2, Киев, 04074, Украина. E-mail: lab7@ism.kiev.ua

В различных отраслях современного производства широко используются изделия из композитов на основе СТМ как в качестве инструментального (пластины для лезвийной обработки труднообрабатываемых материалов, вставки для бурового инструмента и др.), так и конструкционного назначения (пуансоны аппаратов сверхвысокого давления и др.).

В условиях промышленного производства композиты изготавливают спеканием преимущественно при давлениях 4–7 ГПа и температуре 1100–2500 °С.

Лидирующее положение при изготовлении композитов на основе СТМ за рубежом занимают компании General Electric (США), Element Six (ЮАР), Sumitomo Electric (Япония), Pijin Diamond Co. Ltd., TaeguTec, ZCC Korea (Южная Корея), Seco Tools AB (Швеция) и др. Изготовлением композитов на основе СТМ занимается также много компаний КНР.

Следует отметить, что в последние годы зарубежные компании расширили производство новой продукции для лезвийной обработки труднообрабатываемых материалов, в состав которой входят дополнительно волокна тугоплавких соединений – Al_2O_3 , SiC, Si_3N_4 и др., которые выполняют функцию армирующего и упрочняющего материала. Установлено, что уже небольшое содержание волокон в композите сопровождается образованием качественно новых свойств материала. Такое влияние волокон на свойства армированных ими композитов объясняется высокими физико-механическими свойствами волокон (табл. 1).

Производство волокон освоено за рубежом компаниями Xuzhou Jiechuang New Material Technology Co., Xi'an ZhongXin Special Materials Co., Guang Zhou Jiechuang Trading Co. (КНР), Advanced Composite Materials, LLC, MemPro Ceramics (США), Kertak Nanotechnology (Чешская Республика), Neoker (Испания) и др.

Таблица 1 Физико-механические свойства волокон тугоплавких соединений

Материал волокна	Температура плавления, °С	Предел прочности E_m , ГПа	Модуль упругости E , ГПа
C	3600–3650	20–24,5	980–1160
Al_2O_3	2000–2100	19–28	450–1030
BeO	2550	13,8–19,3	600–730
SiC	2200–2830	7–32	400–880
AlN	2200	14–20	320–360

Волокна успешно применяются зарубежными компаниями при изготовлении композитов как на основе традиционной керамики (компания NTK – композит WA1, компания Kennametal – композиты Kyon 1540 и KY4300, компания Sandvik – композит CC670, компания Sumitomo – композит WX120, компания ZCC Korea – композиты WG–300 (рис. 1), WG–600, WG–700 и др.), так и на основе СТМ – компания Seco Tools AB – композит SECOMAX™ CBN170 (рис. 2) и др.

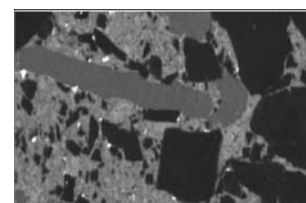


Рис. 1 Структура композита Greenleaf WG–300 компании Greenleaf Corporation.

Рис. 2. Структура композита SECOMAX™ CBN170 компании SECO Tools AB

На основании проведенного анализа рекомендуется освоить в Украине производство композитов на основе СТМ, в состав которых входят волокна тугоплавких соединений – высокоэффективных изделий инструментального и конструкционного назначения.